

中性子星合体は  $r$  プロセスの起源か：階層的構造形成論に基づく化学進化  
にみる

A23a

石丸友里 (国際基督教大学), 和南城伸也 (国立天文台), N. Prantzos (IAP)

鉄よりも重い元素の大半は、速い中性子捕獲過程 ( $r$  プロセス) で作られるが、その起源天体は今も特定されていない。超新星爆発はその候補として有力視されてきたが、最近の超新星爆発の数値流体モデルによって  $r$  プロセスを起こすための物理状態の再現が困難であることが議論されている。一方、中性子星合体における元素合成では、 $r$  プロセスに成功することが示されている (Goriely+ 2011, Wanajo & Janka 2012 等)。ところが、銀河系ハローの金属欠乏星に  $r$  プロセス元素のユーロピウム (Eu) が過剰な星が多いことから、中性子星の合体説に対する疑問が指摘されていた。中性子星合体には、少なくとも1億年程度は要すると見られることから、金属欠乏星が形成された時期には、まだ Eu が銀河に存在し得なかったのではないかと言われていたのである。

そこで本研究では、宇宙の階層的構造形成論に基づく銀河系の化学進化モデルによって、金属欠乏星の化学組成比から、中性子星の合体が  $r$  プロセス元素の起源になり得るかを議論する。宇宙の構造形成論に従って、銀河系ハローがサブハロー (矮小銀河) の衝突・合体から形成されたのならば、金属欠乏星は様々なサブハローの星形成史を反映する。もし星形成史がサブハローの規模に依存するならば、小規模なサブハローでは金属量が高くなる前に中性子星の合体が起こり始めるであろう。このような化学進化モデルより、中性子星の合体が  $r$  プロセスの起源の最有力候補となることを議論する。特に、中性子星合体のうち数%は短い時間尺度で合体が起こりうることが指摘されている (Dominik+ 2012 等)。このような2種の中性子星合体と、超金属欠乏星に見られるバリウム (Ba) の観測的特徴との関係性を議論する。